

## ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕДИ

*Кузнецова М.П.<sup>(1)</sup>, Сюгаев А.В.<sup>(2)</sup>, Решетников С.М.<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup> Удмуртский государственный университет  
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

<sup>(2)</sup> Физико-технический институт УрО РАН  
426000, г.Ижевск, ул.Кирова, д. 132

Известно, что термодинамический потенциал неравновесного металла с повышенной долей дефектов (вакансии, дислокации, границы зерен и т.п.) отрицательнее потенциала, характерного для бездефектного металла. Однако способы получения металлов в неравновесном состоянии (быстрая закалка, электроосаждение и т.п.) приводят к загрязнениям металла или формированию на поверхности оксидных пленок разного состава, что, в конечном итоге, может менять величину потенциала металла в растворе собственных ионов.

В данной работе представления о смещении термодинамического потенциала неравновесного металла проверены на образцах меди после обработки методами интенсивной пластической деформации, которые позволяют сформировать субмикрорекристаллическое состояние с повышенной долей таких дефектов, как границы зерен. Рассмотрено влияние повышенной доли дефектов на кинетику электрохимических процессов ионизации и осаждения металла.

Хорошо известно, что присутствие в растворах кислорода существенным образом сказывается на коррозионно-электрохимическом поведении меди. Это связано с окислением кислородом промежуточного продукта процессов ионизации/осаждения – иона одновалентной меди. В связи с этим в работе рассмотрено влияние кислорода на потенциал и кинетику электрохимических реакций меди в растворе собственных ионов.

В ходе исследований были получены следующие результаты. На примере крупнокристаллической и микрорекристаллической меди, полученной интенсивной пластической деформацией методами равнонапряженного углового прессования и давления со сдвигом, показано, что уменьшение размера зерна до ~0,2 мкм не приводит к заметному уменьшению потенциала меди в растворе собственных ионов.

Установлено, что формирующиеся после обработки интенсивной пластической деформацией дефекты в структуре металла, прежде всего границы зерен, заметно ускоряют катодный процесс осаждения меди.

Для образцов после интенсивной пластической деформации показано, что на кинетику процессов значительное влияние оказывает кис-

лород. Скорость процесса осаждения меди значительно уменьшается в присутствии кислорода, что связано с химическим окислением промежуточного  $\text{Cu}^+$ .

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант 07-03-96006.*

## СУММАРНЫЕ ИОННЫЕ И ПРОТОННЫЕ ЧИСЛА ПЕРЕНОСА

**$\text{Ba}_{4-x}\text{La}_x\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11+0,5x}$  ( $x=0,5; 1; 1,5$ ).**

*Кутиков И.М., Попова В.В., Корона Д.В.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В предыдущих работах изучалась общая проводимость твердых растворов  $\text{Ba}_{4-x}\text{La}_x\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11+0,5x}$  ( $0 \leq x \leq 2$ ), которая складывается из дырочной, кислород-ионной и протонной составляющих. Для определения вклада соответствующих парциальных проводимостей в представленной работе проведены измерения суммарных ионных и протонных чисел переноса методом Эдс для ниобатов бария-кальция с частичным замещением бария на лантан  $\text{Ba}_{3,5}\text{La}_{0,5}\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11,25}$ ,  $\text{Ba}_3\text{LaCa}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11,5}$  и  $\text{Ba}_{2,5}\text{La}_{1,5}\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11,75}$ .

Полученные результаты для  $\text{Ba}_{3,5}\text{La}_{0,5}\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11,25}$  представлены на рисунке 1 в сравнении с ионными числами переноса рассчитанными из зависимостей проводимости от  $P(\text{O}_2)$ . Методом Эдс числа переноса измеряли во влажной атмосфере с  $\lg P(\text{H}_2\text{O}) = -2,5$ . Расчетные числа переноса относятся к сухой атмосфере с  $\lg P(\text{H}_2\text{O}) = -4$ .

Из рисунков видно, что измеренные и расчетные числа переноса удовлетворительно согласуются. Так для образца  $\text{Ba}_{3,5}\text{La}_{0,5}\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11,25}$  с низким содержанием лантана и соответственно высоким содержанием вакансий разные методы дают примерно одинаковый результат по числам переноса при высокой температуре в сухой и влажной атмосфере. При снижении температуры ионные числа переноса растут за счет увеличения гидратации причем во влажной атмосфере вклад протонов выше, чем в сухой.